

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-303227

(43)Date of publication of application : 09.12.1988

(51)Int.Cl.

F16D 3/41

F16C 19/28

(21)Application number : 62-135690

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP  
KOYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 30.05.1987

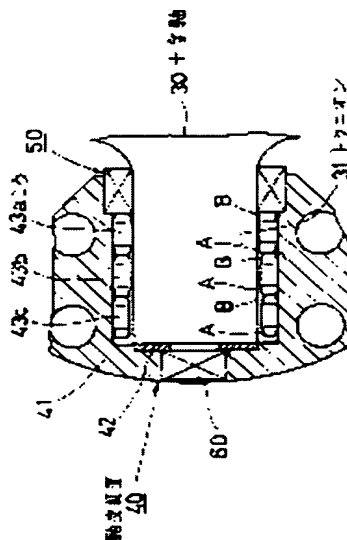
(72)Inventor : NAGANUMA TAKAYORI  
IZAWA SHIGERU  
OGAMI TERUAKI  
MAKASE KEIICHIROU

## (54) BEARING DEVICE FOR UNIVERSAL JOINT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To uniform the loads to be applied to rollers and extend the life by making a diameter of the roller arranged at a base portion of a trunnion smaller than that of the roller arranged at an end portion of the trunnion, and making a bearing clearance at the end portion greater than that at the base portion.

**CONSTITUTION:** A first set of rollers 43a are arranged at a base portion of a trunnion 31 of a spider 30. A second set of rollers 43b are arranged at an intermediate portion of the trunnion 31. A third set of rollers 43c are arranged at an end portion of the trunnion 31. Letting C1, C2 and C3 denote the diameters of the rollers 43a, 43b and 43c, respectively, the relationship among the diameters C1, C2 and C3 is set to  $C1 > C2 > C3$ . Further, a bearing clearance of the third set of rollers 43c is made greater than that of the first set of rollers 43a. Accordingly, the loads to be applied to the first to third sets of rollers 43aW43c may be uniformed to thereby prevent the generation of flaking and extend the life.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-303227

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月9日

F 16 D 3/41  
F 16 C 19/28

2125-3J  
6718-3J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 ユニバーサルジョイントの軸受装置

⑯ 特 願 昭62-135690

⑰ 出 願 昭62(1987)5月30日

⑱ 発 明 者	永 沼 孝 順	東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式會社内
⑲ 発 明 者	井 沢 茂	東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式會社内
⑳ 発 明 者	大 神 照 明	東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新日本製鐵株式會社内
㉑ 発 明 者	任 勢 景 一 郎	大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地 光洋精工株式会社内
㉒ 出 願 人	新日本製鐵株式会社	東京都千代田区大手町2丁目6番3号
㉓ 出 願 人	光洋精工株式会社	大阪府大阪市南区鰻谷西之町2番地
㉔ 代 理 人	弁理士 岡田 和 秀	

明 細 書

1. 発明の名称

ユニバーサルジョイントの軸受装置

2. 特許請求の範囲

(1) ユニバーサルジョイントにおける十字軸のトラニオンに装着されるとともに、このトラニオンの軸心方向に沿って配列される2列以上のころを備えた軸受装置において、

前記トラニオンの基端側から先端側に配列される前記各列のころの直径を先端側の列のころほど小径にすることにより、前記先端側に配されるころ列における軸受内部隙間が、前記基端側に配されるころ列の軸受内部隙間よりも大きく設定されていることを特徴とするユニバーサルジョイントの軸受装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、ユニバーサルジョイントにおける十字軸のトラニオンに装着される軸受装置であって、

2列以上のころを備えるものに関する。

<従来の技術>

従来のこの種の軸受装置の1例を第5図ないし第8図に示して説明する。なお、第7図および第8図においてトラニオンの傾きは説明の都合上極端に大きく示している。

図において、符号10は第1回転軸11の軸端に形成された第1ヨーク、符号20は第2回転軸(図示省略)の軸端に連結される第2ヨーク、符号30は十字軸、符号40は軸受装置、符号50は密封装置、符号60は軸受装置40へのグリースの供給口としてのグリースニップルをそれぞれ示している。

十字軸30の各トラニオン31に軸受装置40が装着されて、この軸受装置40の軸受ケース41が第1ヨーク10や第2ヨーク20に係合されてボルト70などで連結されるようになっている。

軸受装置40は、軸受ケース41、スラストワッシャ42、複数のころ43a~43cで構成されており、ころ43a~43cはトラニオン31の軸心方向に沿って3列に配列されている。なお、図では、トラニ

オン31の基端側に配されているところを43a、中間に配されているところを43b、トラニオン31の先端側に配されているところを43cとしている。

密封装置50は、オイルシール51、スリンガー52、ウォーターシール53で構成されており、トラニオン31の基端側に装着されている。

通常、上記のようなユニバーサルジョイントは、例えば圧延機の駆動軸のように非常に大きなトルクが負荷されるところに使用されるのであるが、軸受装置の負荷容量を均すため、ころ43a～43cと軸受ケース41およびトラニオン31とのころの有効接触長さを長くする際に、単一のころではころの全長を長くすることに加工精度上困難さが伴うという問題、およびころがあまりにも長くなると負荷がかかった時にころに曲がりが生じ、そのためころが折れるというような問題が生ずるのを未然に防止する目的で、単一のころを軸方向に2つ以上に分割して上記のような2列以上のころを組めた軸受装置の形式としている。

しかしながら、上記のような軸受装置にあって

- 3 -

前記軸受内部隙間分だけ傾き、トラニオン31の先端側に配されるころ43cにのみ当接し、次第に第7図向および向に示すように、トラニオン31がしなるとともにころ43a～43cも若干ながら弾性変形してトラニオン31の外周面がころ43a～43cの外周面にほぼ全体に当接する。

このために、トラニオン31の先端側に配されるころ43cに作用する荷重と基端側に配されるころ43aに作用する荷重とでは差が生ずる。

具体的に、各列のころ43a～43cに作用する荷重分布を第8図を参照して説明する。

図に示すように、トラニオン31の先端側に配されているころ43cに作用する荷重分布は、トラニオン31の基端側に配されているころ43aのそれよりも大きくなる。条件に応じて若干異なるがころ43cにかかる荷重はころ43aにかかる荷重よりも約3倍も大きいことが判っており、トラニオン31の先端側に配されているころ43cに対して荷重が集中して働く。

このために、前記先端側のころ43cの制盤つま

も、各列のころ43a～43cと軸受ケース41およびトラニオン31の間には軸受として機能するため内部隙間というものが $\mu\text{m}$ の単位ではあるがどうしても必要であり、そのため例えば第1ヨーク10(または第2ヨーク20)から第2ヨーク20(または第1ヨーク10)に効力を伝達しようとして、第1ヨーク10から軸受ケース41を介して十字軸30の2つのトラニオン31に力が働き、また限りの他の2つのトラニオン31から軸受ケース41を介して第2ヨーク20に力が働き、軸受ケース41とトラニオン31との間に介在されているころ43a～43cに対してラジアル方向の荷重が作用したときに、各列のころ43a～43cとトラニオン31との当接状態が第7図に示すように変化することになる。

なお、第7図において、ころ43a～43cはそれぞれ軸方向の両端にクラウニングA、Bを施したものを示している。

まず、効力を伝達し始める際において当初は、第7図向に示すように、トラニオン31の軸心と軸受ケース41の軸心とが平行にならずに微小ながら

- 4 -

りフレッキング現象が生じ、結果的に軸受寿命が短くなっていた。

なお、2列以上のころを備えた軸受装置を有するユニバーサルジョイントであって、軸受の寿命を向上させることを目的とするものとして特公昭56-21935号公報に記載のものが知られている。

この特公昭56-21935号公報に記載のユニバーサルジョイントは十字軸のトラニオンを段状に先端側にいくほど細く形成して、トラニオンの全長をできるだけ長くすることにより、ころの有効接触長さを長くして軸受の寿命を向上させようとしたものである。

<発明が解決しようとする問題点>

特公昭56-21935号公報のようなユニバーサルジョイントの構成であっても、第7図で示した従来技術と同様にトラニオンの先端側のころから順にトラニオンのしなりとともに基端側のころへと荷重が加わるという現象が生じ、結果的には先に説明した第7図の従来技術のものと同様、先端側のころのみに過大な荷重が負荷されて各列のころに

均等な荷重を負荷させるということができない。

本発明は、このトラニオンの先端側のころのみに過大な荷重が負荷されるという現象を防止し、各列のころが均等に荷重を負荷して、結果的に各列のころに加わる荷重を小さくして軸受の寿命を向上させることを目的としている。

#### <問題点を解決するための手段>

本発明はこのような目的を達成するために、次のような構成をとる。

即ち、本発明にかかるユニバーサルジョイントの軸受装置は、ユニバーサルジョイントにおける十字軸のトラニオンに装着されるとともに、このトラニオンの軸心方向に沿って配列される2列以上のころを備えたものであって、

前記トラニオンの基端側から先端側に配列される前記各列のころの直径を先端側の列のころほど小径にすることにより、前記先端側に配されるころ列における軸受内部隙間が、前記基端側に配されるころ列の軸受内部隙間よりも大きく設定されていることに特徴を有するものである。

- 7 -

従来に比べて大幅に小さくなる。

換言すれば、各列ごとのころに作用する荷重がほぼ均等になる。

#### <実施例>

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

#### 第1実施例

第1図ないし第3図に本発明の第1実施例を示している。これらの図において、第5図ないし第8図に付してある符号と同一の符号は同一部品もしくは対応する部分を指す。なお、本実施例にかかる第1図ないし第3図においても説明の都合上トラニオンの傾きや各ころの径差を極端に大きく示している。

本実施例において従来例と同様の構成についてはその説明を省略し、異なる構成について詳細に説明する。

十字軸30のトラニオン31の基端側に配されるころ43aの直径 $C_1$ を、トラニオン31の中間位置に配されるころ43bの直径 $C_2$ およびトラニオン31

#### <作用>

本発明の構成による作用は次のとおりである。

効力伝達時において、トラニオンの軸心と軸受ケースの軸心とは軸受内部隙間の寸だけ隔く。

この軸受内部隙間は、トラニオンの基端側から先端側に配列される前記各列のころの直径を先端側の列のころほど小径にすることにより、前記先端側に配されるころ列における軸受内部隙間が、前記基端側に配されるころ列の軸受内部隙間よりも大きく設定されているので、トラニオンが傾いたときに、トラニオンの外周面と各列のころのころとがほぼ同時に当接する。そして、荷重が加わりトラニオンがしなるとともに前記各ころが若干ながら弾性変形してころのころの外周面とトラニオンの外周面とが全面的にほぼ均一に当接することとなる。

このために、従来のようにトラニオンの先端側に配されるころに対して荷重が集中することを防ぎ、前記先端側に配されるころが受ける荷重と前記基端側に配されるころが受ける荷重との差が

- 8 -

の先端側に配されるころ43cの直径 $C_3$ よりも大きく設定してあり、また、前記中間位置に配されるころ43bの直径 $C_2$ も前記先端側に配されるころ43cの直径 $C_3$ よりも大きく設定されている。

つまり、直径に関して、 $C_1 > C_2 > C_3$ の関係になっている。

具体的に例えば、これらころ43a~43cの軸方向長さを72mmと一定にし、ころ43cの直径 $C_3$ を36mm、ころ43bの直径 $C_2$ を36mm+25 $\mu$ m、ころ43aの直径 $C_1$ を36mm+35 $\mu$ mにそれぞれ設定する。

このように、ころ43a~43cの直径 $C_1$ ~ $C_3$ をそれぞれ例えば $\mu$ m単位で変えることにより、前記先端側のころ43cでの軸受内部隙間を、前記基端側のころ43aでの軸受内部隙間よりも例えば $\mu$ m単位で大きくしてある。

なお、本実施例では、ころ43a~43cの $\omega$ 方向両端のクラウニングA、Bを従来例に記述したと同様に同一にしてある。

次に動作を第2図を用いて説明する。

- 9 -

-165-

- 10 -

動力伝達時において、トラニオン31が軸受内部腔間の目だけ傾いたときに、第2図例に示すように、トラニオン31の外周面と各列の総てのころ43a~43cの外周面とが初めて部分的に当接し、次第に第2図例および例に示すように前記トラニオン31がしなるとともころ43a~43cも若干ながら弾性変形して、前記総てのころ43a~43cの外周面と前記トラニオン31の外周面とが全面的にほぼ均一に当接することとなる。

このために、従来のようにトラニオン31の先端側に配されるころ43cに対して荷重が集中することを防ぐことができ、第3図に示すように、前記先端側に配されるころ43cが受ける荷重と前記基端側に配されるころ43aが受ける荷重との差を従来に比べて大幅に小さくすることができる。

換言すれば、各列ごとのころ43a~43cに作用する荷重をほぼ均等にすることができる。

## 第2実施例

第4図に本発明の第2実施例を示している。同図において、第1実施例にかかる第3図に付して

ある符号と同一の符号は同一部品もしくは対応する部分を指す。

本実施例において第1実施例と同様の構成についてはその説明を省略し、異なる構成について詳細に説明する。

本実施例は各ころ43a~43cの軸方向両端の角部に形成してあるクラウニングA、Bを改良したものである。

即ち、各ころ43a~43cにおけるトラニオン31の基端側の角部に形成してあるクラウニングAの量を、各ころ43a~43cにおけるトラニオン31の先端側の角部に形成してあるクラウニングBの量よりも小さくしてある。本実施例においては、第4図に示すようにクラウニングA、Bの傾斜角度は総てのころ43a~43cについて同一にして、その一方のクラウニングBの軸方向幅B<sub>1</sub>~B<sub>2</sub>を、他方のクラウニングAの軸方向幅A<sub>1</sub>~A<sub>2</sub>よりも小さくすることで、クラウニングA、Bの量を設定してある。

このように各ころ43a~43cの軸方向両端の各

- 11 -

部のクラウニングA、Bの量を変えた場合、第4図に示すように、上記第1実施例にかかる第3図に示す荷重分布のように各ころ43a~43cにおけるトラニオン31の基端側の角部に対応する荷重の立ち下がり部分を減らすことができ、各ころ43a~43cに作用する荷重をより一層均等にすることができる。

このようなクラウニングA、Bの量は、前述のようにころ43a~43cの角部の傾斜角度を一定にして軸方向幅A<sub>1</sub>~A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>~B<sub>2</sub>を変化させて設定する以外に、例えば軸方向幅A<sub>1</sub>~A<sub>2</sub>、B<sub>1</sub>~B<sub>2</sub>を一定として傾斜角度を変化させることでも設定することができる。

なお、上記第1、第2実施例においては3列のころ43a~43cを有する軸受装置40を例示してあるが、本発明はこれに限定されず、例えば2列や3列以上のものも含む。

## <発明の効果>

本発明によれば、次の効果を発現する。

動力伝達時において、軸受内部腔間の目だけト

- 12 -

ラニオンの軸心と軸受装置の軸受ケースの軸心とが傾いたときに、初めてトラニオンの外周面と各列総てのころの外周面とが部分的にそれぞれ当接し、次第にトラニオンが若干ながらしなるとともころも若干ながら弾性変形して、トラニオンの外周面と総てのころの外周面とが全面的にほぼ均等に当接するのである。

このため、従来のようにトラニオンの先端側に配されるころに対して荷重が集中するのを防ぐことができるから、前記先端側に配されるころに作用する荷重と前記基端側に配されるころに作用する荷重との差を従来に比べて大幅に小さくすることができる。

したがって、各列ごとのころに作用する荷重をほぼ均等にすることができるので、一部のころに従来のようなフレーキング現象が生ずるのを阻止することができて、軸受寿命を延ばすのに貢献できる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図は本発明の第1実施例にか

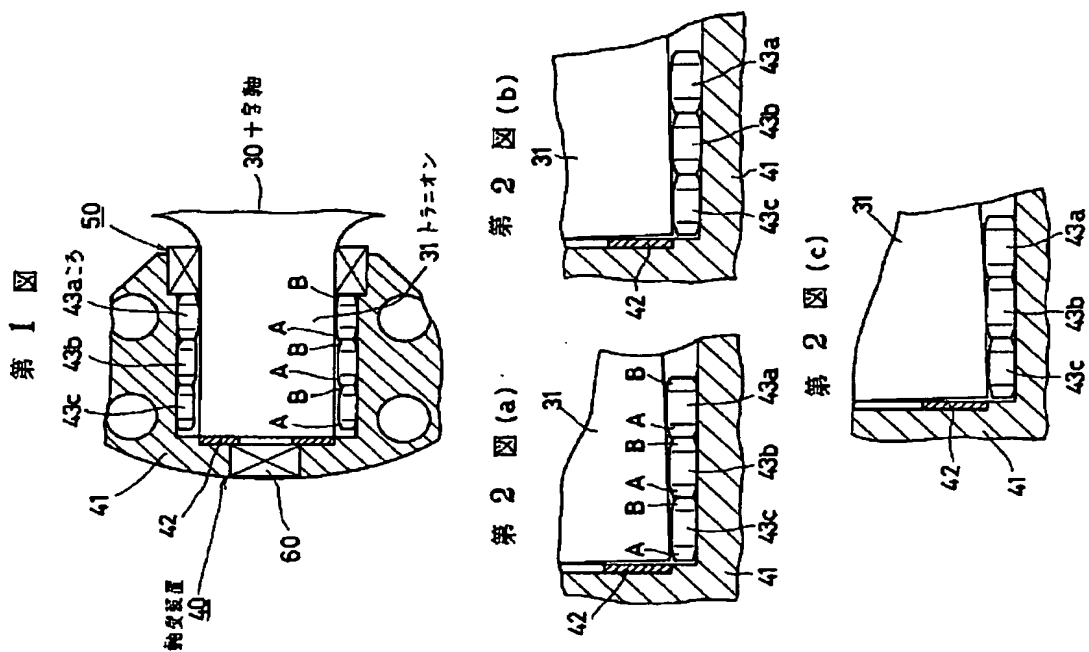
かり、第1図は十字軸に装着した状態の軸受装置の要部を示す縦断側面図、第2図(a)ないし(c)は動作を説明するための軸受装置の部分断面図、第3図は第2図(c)の状態における荷重分布を示す説明図である。

第4図は本発明の第2実施例にかかり、第3図に対応する図である。

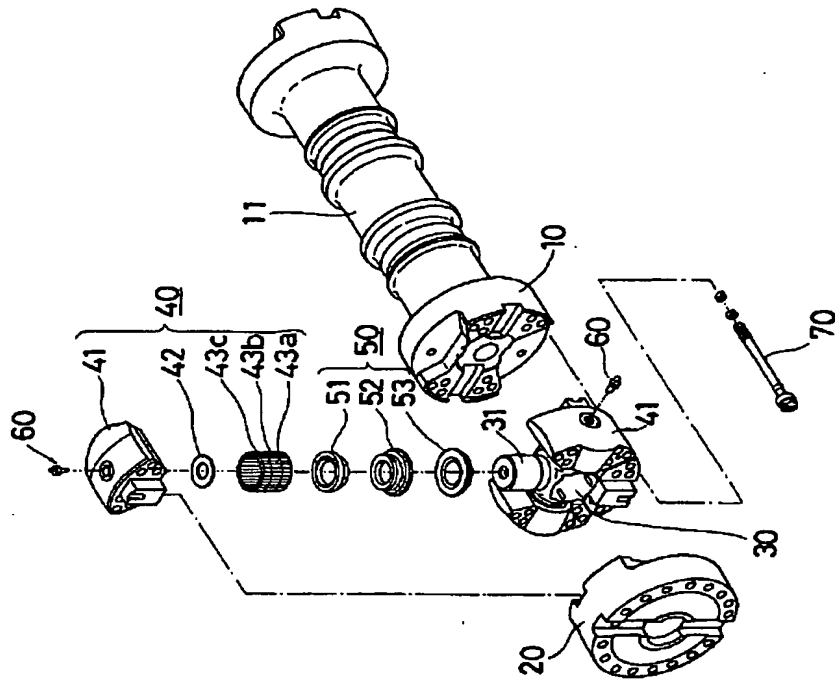
また、第5図ないし第8図は従来例にかかり、第5図はユニバーサルジョイントを示す分解斜視図、第6図は十字軸および軸受装置を示す要部縦断側面図、第7図(a)ないし(c)は動作を説明するための軸受装置の部分断面図、第8図は第7図(c)の状態における荷重分布を示す説明図である。

- 30…十字軸
- 31…トラニオン
- 40…軸受装置
- 41…軸受ケース
- 43a～43c…ころ
- C<sub>1</sub>～C<sub>2</sub>…ころの直径。

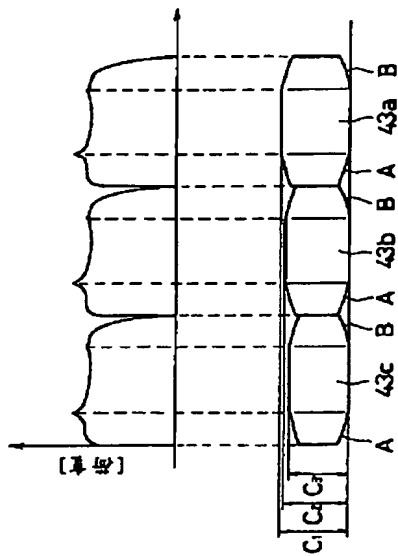
- 15 -



第 5 図



第 3 図



第 4 図

